ఎలా తెలుసుకున్నాం - 14

డైనోసార్లు

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా|| వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి

జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

How Did We Find About Dinosaurs? by Isaac Asimov
ఎలా తెలుసుకున్నాం?-14

డైనోసార్లు

రచయిత : ఐసాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా|| వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి

ప్రచురణ : నవంబరు, 2008

ప్రతుల సంఖ్య : 3000

వెల : రూ. 18/-

ISBN : 978-81-907831-1-8

ప్రచురణ, ప్రతులకు :

జన విజ్ఞాన వేదిక
మాల్యాద్రి, కన్వీనర్, ప్రచురణల విభాగం
ఇంటి నెం. 8-1-6, బాలాజీరావుపేట
తెనాలి - 522 202
ఫోన్ : 94405 03061

మంచి పుస్తకం
12-13-450, వీధి నెం.1
తార్నాక, సికింద్రాబాదు 500 017
ఫోన్ : 94907 46614.
email : info@manchipustakam.in
website : www.manchipustakam.in

కంపోజింగ్, లే అవుట్ : పద్మ

ముఖచిత్ర డిజైన్ :

ముద్రణ : చరిత ఇంప్రెషన్స్,
1-9-1126/బి,
అజామాబాద్, హైదరాబాదు,
ఫోన్: 27678411.

విషయ సూచిక

1.	శిలాజాలు	. . .	05
2.	ప్రళయాలు	. . .	10
3.	పరిణామం	. . .	15
4.	ప్రాచీన ప్రాణులు	. . .	20
5.	సరీసృపాలు వృద్ధి చెందాయి	. . .	29
6.	డైనోసార్ల యుగం	. . .	33
7.	డైనోసార్ తరువాత	. . .	40

1. శిలాజాలు

డైనోసార్ల గురించి మనుషులు ఎలా తెలుసుకున్నారో తెలుసుకోవాలంటే ముందు భూగర్భంలో దొరికే విచిత్రమైన రాతి ఎముకల గురించి తెలుసుకోవాలి.

200 ఏళ్ళ క్రితంవరకు కూడా యూరప్‌లో, అమెరికాలో ఉండే మనుషులకి ప్రాచీన చరిత్ర గురించి పెద్దగా తెలిసేది కాదు. వాళ్ళకి తెలిసినదాంట్లో ఎన్నో విషయాలు బైబిల్ నుండే వచ్చేవి.

బైబిల్ చదివిన వారు భూమి 6000 ఏళ్ళకి పూర్వం సృష్టించబడింది అని నమ్మేవారు. ఆ తరువాత 4,500 ఏళ్ళ క్రితం ఓ పెద్ద వరద వచ్చి అంతా నాశనమైపోయింది అని కూడా బైబిల్‌లో ఉంది.

ఆ తరువాత మెల్లగా భూమి కుదుటపడి ప్రస్తుత స్థితికి వచ్చింది. ఎన్నో దేశాలు స్థాపించబడ్డాయి. 3000 ఏళ్ళ క్రితం నుండి జరిగిన చరిత్ర గురించి ఇతర ఆధారాల నుండి తెలుసుకోగలుగుతున్నాం.

1700ల వరకు కూడా ఇంచుమించు అంతా ఇలాగే ఆలోచించేవారు.

భూమి వయసు కేవలం 6000 ఏళ్ళే అయితే దాని జీవరాశులలో పెద్దగా మార్పులు వచ్చే అవకాశం లేదు. 2000 ఏళ్ళ క్రితం గ్రీకు శిల్పాల్లో మనుషులు ఎలా ఉండేవారో ఇప్పుడూ మనుషులు అలాగే ఉన్నారు.

4000 ఏళ్ళ క్రితం ప్రాచీన ఈజిప్ట్‌కి చెందిన చిత్రాల్లో మనుషులు ఎలా ఉండేవారో ఇప్పుడూ మనుషులు అలాగే ఉన్నారు.

ప్రాచీన రచనల్లో పేర్కొన్న కొన్ని జంతువులు – సింహాలు, ఏనుగులు, గొర్రెలు, డేగలు, తేనెటీగలు మొదలైనవి – ఇప్పటికీ ఉన్నాయి.

ఇదిలా ఉండగా భూమి వయసు కేవలం కొన్ని వేల ఏళ్ళు మాత్రమేనన్న భావనని పటాపంచలు చేస్తూ ఓ కొత్త విషయం బయటపడింది. మొదట్లో అదంత ముఖ్యమైన విషయంలా కనిపించలేదు. భూమిని తవ్వితే

అక్కడక్కడా బయటపడిన చిత్రమైన రాతిముక్కలు అవి.

వేల ఏళ్ళుగా మనుషులు భూమిని తవ్వుతున్నారు. గనుల నుండి అంటే భూగర్భం నుండి మనం వాడుకునే లోహాలు వస్తాయి.

అలా తవ్వుతుంటే ఒక్కోసారి ఎముకల్లాగా, గవ్వల్లాగా కనిపించే రాతి ముక్కలు కనిపించేవి. అయితే కొన్ని సార్లు అవి మనకి తెలిసిన జంతువుల ఎముకల్లాగా, గవ్వల్లాగా కనిపించేవి కావు.

మరి వీటిని ఏం చెయ్యాలి? గనులు తవ్వేవారు వీటి కోసం భూమిని తవ్వడం లేదు. కాబట్టి ఇలాంటివి ఏవైనా కనిపిస్తే వాటిని అవతల పడేసి ఇంకా తవ్వుకుంటూ పోయేవారు.

400 ఏళ్ళ క్రితం శాస్త్రీయ పద్ధతుల్లో గనులని తవ్వే కార్యక్రమానికి పూనుకున్న మొదటి వ్యక్తి జోర్జీ అగ్రికోలా అనే జర్మన్ దేశస్థుడు. ఇతడు తన జీవితాంతం గనులని, గనుల నుండి వచ్చే ఖనిజాలని అధ్యయనం చేస్తూ ఉండేవాడు.

అతడు రాసిన 'నాచురా ఫాసీలియం' అనేపుస్తకం 1546లో అచ్చయ్యింది. ఈ లాటిన్ మాటకి అర్థం తవ్వకాల గురించి అని. మట్టిని తవ్వి తీసిన ప్రతీ వస్తువుని అగ్రికోలా ఈ పుస్తకంలో ఫాసిల్ అన్నాడు. ఈ ఫాసిల్ అన్న పదం తవ్వకం అన్న అర్థం గల లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది. (ఈ ఫాసిల్‌ని తెలుగులో శిలాజం అంటాం.)

అగ్రికోలా ప్రకారం అన్ని రకాల రాళ్ళు, ఎముకల్లా ఉండేవి కూడా, శిలాజాలే. ఆ తరువాత నుంచి ఎందుచేతనో కేవలం ఎముకల్లా ఉండే రాళ్ళని, జంతువుల కాలిగుర్తులు, మొదలైన ఆనవాళ్ళు మిగిలిన రాళ్ళని మాత్రమే శిలాజాలు అనడం మొదలుపెట్టారు.

1500 కాలంలో కొన్రాడ్ ఫాన్ గెస్నర్ అనే స్విస్ శాస్త్రవేత్త ఉండేవాడు. ప్రకృతిని వర్ణిస్తూ అతడెన్నో పుస్తకాలు రాశాడు. శిలాజాల చిత్రాలు గీసిన వారిలో ఇతడు ప్రథముడు.

గెస్నర్ కూడా శిలాజాలకి పెద్దగా ప్రాముఖ్యతని ఇవ్వలేదు. అవి ఎముకల్లాగా ఏర్పడ్డ రాళ్ళు అనుకున్నాడు. ప్రకృతి సమస్తాన్నీ వర్ణిస్తున్నాడు కాబట్టి వాటినీ వర్ణించేవాడు. మరో వందేళ్ళ తరువాత బ్రిటిష్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త జాన్ రే మరో మెట్టు ముందుకి వెళ్ళాడు. చిన్నప్పట్నుంచీ కూడా తనకి అందుబాట్లో ఉన్న మొక్కల్ని, జంతువులని అధ్యయనం చేస్తూ ఉండేవాడు. 1660లో మొక్కల వర్ణనలతో ఓ పుస్తకం ప్రచురించాడు. 40 ఏళ్ళ పాటు మొక్కల గురించి, జంతువుల గురించి సవిస్తరంగా రాసేవాడు.

గెస్నర్ లాగా రే కేవలం వాటిని వర్ణించి విడిచిపెట్టలేదు. వివిధ వృక్ష, జంతు జాతులని శాఖలుగా విభజించాడు. మరి జంతువులకి, జంతువులకి మధ్య పోలికలు ఉంటాయి కదా. అలాగే మొక్కల్లో కూడా పోలికలు ఉంటాయి. పులులు, సింహాలు, పిల్లులు ఒకలా ఉంటాయి. నక్కలు, తోడేళ్ళు, కుక్కలు ఒక మాదిరిగా ఉంటాయి. గొర్రెలు, ఆవులు మొదలైన పశువులకి గిట్టలు ఉంటాయి. గడ్డి తింటాయి, కాబట్టి ఒకదానితో ఒకటి పోలి ఉంటాయి.

జంతువులని, మొక్కలని సూక్ష్మంగా అధ్యయనం చెయ్యడం నేర్చుకున్నాడు రే. అలా రాబట్టిన వివరాలతో ఆ జీవాలు ఒక కోవకి చెందుతాయో లేదో నిర్ణయించడం నేర్చుకున్నాడు.

శిలాజాలని అధ్యయనం చేస్తూ ఉన్నప్పుడు అవి యాదృచ్ఛికంగా ఏర్పడలేదనీ వాటికి ఎముకలకి మధ్య పోలిక కాకతాళీయంగా జరిగింది కాదని అతడికి అనిపించింది. వివరాలని సూక్ష్మంగా పరిశీలించే అలవాటు ఉన్నవాడు కాబట్టి ఈ రాతి ఎముకలకి, వాస్తవమైన ఎముకలకి మధ్య చాలా ఎక్కువ పోలికలు గమనించగలిగాడు రే.

1691లో రే రాసిన ఓ పుస్తకంలో శిలాజాలు ఎప్పుడో జీవించిన జంతువుల ఆనవాళ్ళు అన్న భావాన్ని వ్యక్తం చేశాడు. అలా అన్నవారిలో అతడే ప్రథముడు.

పైగా శిలాజాలని పరిశీలించినప్పుడు అవి ఎముకలని పోలినట్టు అనిపించినా, అవి రేకి తెలిసిన జంతువుల ఎముకలలాగ కనిపించలేదు. కాబట్టి అవి ఎప్పుడో జీవించిన జంతువులకి చెందిన ఎముకలని, అప్పటి జంతువులు ప్రస్తుతం మనకి కనిపించే జంతువుల్లా లేవని రే వాదించాడు. ఆ శిలాజాలకి చెందిన జంతువులేవీ ఇప్పుడు లేవు. అవి అంతరించిపోయాయి.

ఆ రోజుల్లో ప్రాచీన చరిత్ర గురించి చలామణిలో ఉన్న భావాలు ఇలాంటి అవకాశానికి కూడా తావునిస్తున్నాయి. బహుశ ఏదో పెద్ద ప్రళయం వచ్చి ఆ జంతువులన్నీ నాశనమై ఉండవచ్చు. శిలాజాల్లో కనిపించే ఎముకలు ప్రళయంలో నాశనమైన జంతువులకి చెందినవి అయ్యుండవచ్చు. అందుకే అవి అంతరించి పోయి ఉండవచ్చు.

రే బతికిన కాలంలోనే నికొలాస్ స్టెనో అనే డేనిష్ శాస్త్రవేత్త ఉండేవాడు. రే లాగానే ఇతడు కూడా శిలాజాలు ఒకప్పుడు బతికిన జీవుల ఆనవాళ్ళని నమ్మాడు.

ఉదాహరణకి ఇతడికి సొరచేప పళ్ళని పోలిన శిలాజాలు దొరికాయి. ఆ పోలిక ఎంత సన్నిహితంగా ఉందంటే అవి కచ్చితంగా సొరచేప పళ్ళే అయ్యుండాలి.

అయితే ఈ శిలాజపు పళ్ళు మాత్రం రాతితో చేయబడి ఉన్నాయి. అయితే శిలాజపు పదార్థం ఒకప్పుడు ఎముకో, దంతమో, గవ్వలో అయ్యుంటే ఆ పదార్థం స్థానంలో కాలక్రమేణా రాతి పదార్థం వచ్చి ఉండాలి. ఆ పరిణామం జరగడానికి చాలా కాలం పట్టి ఉండాలి. వందలాది సంవత్సరాలుగా ఎముకలు భూస్థాపితమై ఉన్నా అవి రాయిగా మారే ప్రక్రియ ప్రారంభం కూడా కాదు. కాబట్టి ఇలాంటి పరిణామం జరగడానికి కోట్ల సంవత్సరాలు పట్టి ఉండాలి.

మరి భూమి వయసు కేవలం 6000 ఏళ్ళు మాత్రమే అయితే ఈ

శిలాజాలు ఎలా ఏర్పడి ఉంటాయి? భూమి వయసు అంతకన్నా ఎక్కువే అయ్యుంటుంది.

1700లలో కొంత మంది శాస్త్రవేత్తలు భూమి వయసు మరీ అంత ఎక్కువ కాదేమోనని ఆలోచించగలిగారు. ఒక పక్క బైబిలు కాదంటూంటే అందుకు వ్యతిరేకంగా ఆలోచించడం సమంజసం కాదనిపించింది వాళ్ళకి.

భూమి వయసు గురించి శాస్త్రబద్ధమైన సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినవాడు ఫ్రెంచ్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త కౌంట్ ద బఫన్. సూర్యుడు ఓ పెద్ద వస్తువుతో ఢీ కొన్నప్పుడు గ్రహాలు ఉద్భవించి ఉంటాయని 1745లో అతడు సూచించాడు. ఆ తాకిడికి ఎగిరొచ్చిన శకలాలే గ్రహాలు అన్నాడు.

కాబట్టి ఆదిలో సూర్యుడంత ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆరంభమైన భూమి చల్లబడడానికి 75,000 ఏళ్ళు పట్టి ఉంటుందని అంచనా వేశాడు బఫన్. రమారమి 40,000 ఏళ్ళకి పూర్వం సజీవ వృక్ష, జంతు జాతులు ఉత్పన్నం కాదగినంతగా భూమి చల్లబడి ఉంటుందని అంచనా వేశాడు.

బఫన్ సిద్ధాంతాన్ని విన్నవారు దిగ్భ్రాంతి చెందారు. బైబిల్ బోధనకి ఈ వాదన పూర్తిగా చుక్కెదురుగా ఉంది. అంతేకాక భూమి మీద జీవరాశుల ఆయుష్షు 40,000 ఏళ్ళు మాత్రమే అంటే అది శిలాజాల సమాచారంతో సరిపోవడం లేదు. కాబట్టి ఈ భూమి, దాని మీద ఉండే జీవరాసులు ఇంకా సుదూరమైన గతం నుండి ఉండి ఉండాలి.

2. ప్రళయాలు

బఫన్ తరువాత ఇరవై ఏళ్ళకి చార్లెస్ బోనే అనే స్విస్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్తకి ఈ సమస్యకి పరిష్కారం కనిపించింది. శిలాజాలకి తగిన వివరణ ఇవ్వగలిగాడు. భూమి ఆయుష్షు బాగా పెంచాడు. అయినా బైబిల్‌కి ఎదురు వెళ్ళకుండా జాగ్రత్తపడ్డాడు.

నిజంగానే భూమి చాలా కాలంగా ఉందనుకుందాం. దాని మీద నానారకాల జీవరాసులూ సంచరించాయి అనుకుందాం. అప్పుడేదో ప్రళయం వచ్చి భూమి మీద జీవరాసులన్నీ నాశనమయ్యాయి అనుకుందాం.

కొంత కాలంపాటు భూమి జీవరహితంగా ఉండిపోతుంది. మళ్ళీ నూతన జీవనాంకురం జరుగుతుంది. అలా ఎన్నో వేల ఏళ్ళు సాగుతుంది. మళ్ళీ ఏదో ఉత్పాతం జరుగుతుంది. మళ్ళీ జీవనాశనం జరుగుతుంది. అలా చక్రికంగా పృథ్వీ చరిత్రలో ఎన్నోసార్లు జరిగి ఉండవచ్చు.

అలాంటిది ఇటీవల కాలంలో వచ్చిన ప్రళయం 6000 వేల ఏళ్ళ క్రితం జరిగి ఉండవచ్చు. భూమి మీద ఇప్పుడు మనకి కనిపించే మనుషులతో సహా జీవజాతులన్నీ అప్పుడే ఆరంభమై ఉండవచ్చు. కాబట్టి బైబిల్ కథనం గత 6000 ఏళ్ళకే పరిమితమై ఉండవచ్చు. అంతకు ముందు జరిగిన ఘట్టాలని బైబిల్ విస్మరించి ఉండవచ్చు.

సువిస్తార పృథ్వీ చరిత్రలో చిట్టచివరి ప్రళయానికి ముందు జీవించి భూస్థాపితమైన ప్రాచీన జీవరాసుల ఆనవాళ్ళే శిలాజాలని వాదించాడు బోనే. అయితే ఆ శిలాజాల వయసు పదుల, వందల, వేల ఏళ్ళయి ఉండవచ్చు. కాని వాటికీ, బైబిల్ చరిత్రకీ సంబంధం లేదు.

అంతేకాక శిలాజాలలో కనిపించే ఎముకలు ప్రస్తుతం కనిపించే జంతువుల ఎముకలని కొద్దిగా పోలి ఉన్నా, ఆ పోలిక కచ్చితంగా ఎందుకు లేదో కూడా వివరించాడు బోనే. అయినా పోలిక ఎందుకు ఉండాలి? గత

యుగాల జీవరాసులు అచ్చం ప్రస్తుతం ఉండే జీవరాసుల లాగా ఉండాల్సిన అవసరం ఏముంది?

ఇదిలా ఉండగా జేమ్స్ హట్టన్ అనే స్కాటిష్ శాస్త్రవేత్త అందుకు పూర్తిగా భిన్నమైన సిద్ధాంతాన్ని రూపొందిస్తూ వచ్చాడు. అతడి ధ్యాస శిలాజాల మీద లేదు. భూమి అంతరంగ నిర్మాణం గురించి తెలుసుకోవడం అతడి ధ్యేయం.

చూస్తుండగానే భూమిలో కొన్నిరకాల మార్పులు రావడం హట్టన్ గమనించాడు. నదులు చిన్న చిన్న మోతాదుల్లో ఉప్పును తీసుకుపోయి సముద్రంలో కలుపుతున్నాయి. ఆ విధంగా సముద్రంలో ఉప్పదనం పెరుగుతూ ఉంటుంది. అదే విధంగా నదులు బురదని సముద్రంలో కలుపుతుంటాయి. అలా నది తరలిస్తున్న బురద నది అట్టడుగుకి, నదీ ముఖం వద్ద సముద్రపు అట్టడుగుకి చేరుతుంది. అలా ఇంకా ఇంకా ఎక్కువ బురద అడుక్కి చేరుతున్నకొద్దీ అక్కడ వత్తిడికి గట్టిపడి రాయిగా మారుతుంది.

అదే విధంగా అగ్నిపర్వతాల నుండి లావా బయటికి ప్రవహించినప్పుడు మరో రకమైన రాయి ఏర్పడుతుంది. చల్లారిన లావా గట్టిపడి రాయిగా మారుతుంది. అలా క్రమంగా ఏర్పడ్డ రాయి దట్టమైన పొరలుగా ఏర్పడుతుంది.

రాళ్ళు రూపొందటమే కాదు, కోతకి కూడా గురవుతాయి. గాలి ప్రభావం, ప్రవహించే నీటి ప్రభావం వల్ల రాయి ముక్కలు అవుతుంది. ఆ ముక్కలు ఇసుకగా, బంకమట్టిగా మారతాయి.

ఈ మార్పులన్నీ చాలా నెమ్మదిగా జరుగుతాయి. బురద వల్లో, లావా వల్లో దట్టమైన రాతి పొరలు నెమ్మదిగా ఏర్పడతాయి. అలా ఏర్పడ్డ రాయినుండి నెమ్మదిగా బోలెడంత ఇసుక, బంకమట్టి పుట్టుకొస్తాయి. ఇంత నెమ్మదిగా జరిగే మార్పులన్నీ సంభవించాలంటే భూమి వయసు చాలా ఎక్కువే అయ్యుండాలి.

1785లో హట్టన్ భూమి సిద్ధాంతం అనే పుస్తకాన్ని ప్రచురించాడు. అందులో భూమి గురించిన తన అభిప్రాయాలన్నీ వెలిబుచ్చాడు. పుట్టుక జాడ కూడా తెలీనంత ప్రాచీనమైనది భూమి అని ఆ పుస్తకంలో చాటాడు. ప్రళయాలు జరిగినట్టు ఊహించుకోవడానికి అతడికి ఆధారాలు కనిపించలేదు. ప్రస్తుతం మంద గతిలో కనిపిస్తున్న మార్పులే గతంలోనూ జరుగుతూ వచ్చాయి.

ఆ విధంగా 1700ల చివరి సంవత్సరాలకి భూమి అత్యంత ప్రాచీనమైనది అన్న భావనని శాస్త్రవేత్తలు ఒప్పుకోసాగారు. కాని భూమి చరిత్ర ఎటువంటిది? బోనే సూచించనట్టు భూమి గతమంతా ఉత్పాతాలతో దద్దరిల్లిందా? లేదా హట్టన్ సూచించినట్టు నిదానంగా సాగిందా?

కొంతకాలం పాటూ హట్టన్ సిద్ధాంతాలకి పెద్దగా స్పందన రాలేదు. బోనే సిద్ధాంతాలే బాగా చలామణి అయ్యాయి. దానికి కారణం బోనే సిద్ధాంతానికి బైబిల్‌తో పొత్తు కుదురుతోంది. బైబిల్‌ని వ్యతిరేకించకుండా కొన్ని శాస్త్రీయ వాదనలు కూడా అందులో ఉన్నాయి.

ఓ రోడ్డు వెయ్యడానికో, ఓ కాలనీ కట్టడానికో ఓ కొండని పక్కల వెంట తవ్వినప్పుడు ఎలా ఉంటుందో ఎప్పుడైనా చూశారా? లోపల ఉన్న రాతి పదార్థం అంతా పొరలు పొరలుగా ఏర్పడి ఉండడం గమనిస్తారు.

ఈ పొరలని వర్ణించిన మొట్టమొదటి వాడు స్టెనో. సొరచేప పళ్ళ శిలాజాలని కనుక్కున్నది ఇతడే. 1670 దరిదాపుల్లో ఇతడు ఈ పొరలకి స్ట్రాటా (స్తరాలు) అని పేరు పెట్టాడు. ఇది పొరలు అన్న అర్థం ఉన్న లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది.

ఆ పొరలకి స్టెనో స్తరాలు అని పేరు పెట్టిన నాటి నుండి ఓ వందేళ్ళ వరకు పెద్దగా ఏమీ జరగదలేదు. తరువాత 1793లో విలియం స్మిత్ అనే వ్యక్తికి ఇంగ్లండ్‌లో పల్లె ప్రాంతాల్లో కాలవలు తవ్వించే బాధ్యత అప్పగించబడింది.

నీటికి దారి కల్పించడం కోసం ఎన్నో చోట్ల కొండలని తవ్వాల్సి వచ్చింది. కోయబడ్డ రాయిలో బయటికి కనిపించే పొరలని గమనించాడు స్మిత్. అంతేకాక ఆ స్తరాలలో శిలాజాలు కూడా ఉండడం గమనించాడు. ప్రత్యేక పొరలలో ప్రత్యేక రకాల శిలాజాలు ఉండడం, ఒక పొరలో కనిపించే శిలాజాలు మరో పొరలో కనిపించే శిలాజాలమాదిరి ఉండకపోవడం కూడా పసిగట్టాడు.

పొరలని అనుసరిస్తూ స్మిత్ ప్రయాణం చేశాడు. కొన్ని చోట్ల అవి చాలా దూరం విస్తరించి ఉండడం గమనించాడు. అయితే అవి అక్కడక్కడ వంగి ఉన్నాయి, విచ్ఛిన్నం అయ్యాయి. కొన్నిచోట్ల గాలి, నీరు ప్రభావాల వల్ల వాటిలో తరుగుదల కూడా కనిపించేది. మరి కొన్నిచోట్ల కొన్ని కిలోమీటర్ల దూరం తరువాత మళ్ళీ పొరలు కనిపించేవి. అదే వరస క్రమంలో, అవే శిలాజాల ఏర్పాటుతో కొంచెం దూరం తరువాత పొరలు మళ్ళీ ప్రత్యక్షం అయ్యేవి.

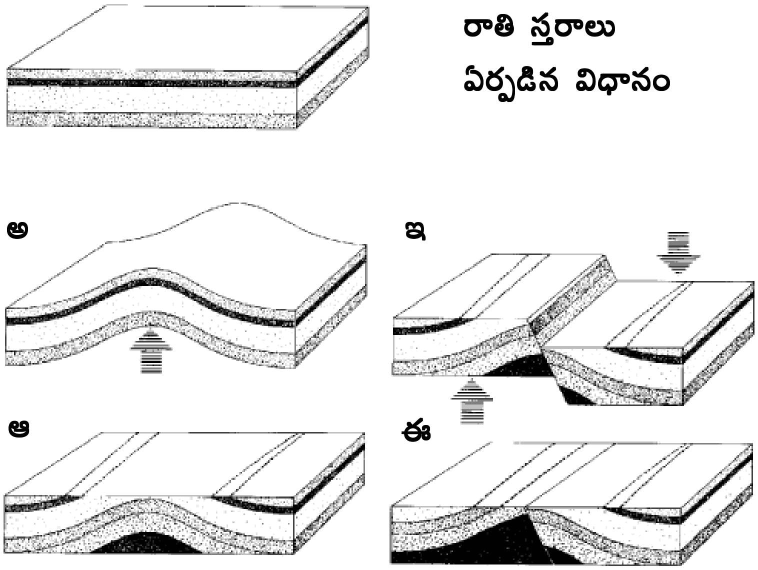
1816లో అచ్చుయిన ఇంగ్లండ్ భౌగోళిక చిత్రపటం అన్న పుస్తకంలో స్మిత్ ఈ వివరాలన్నీ పొందుపరిచాడు.

స్తరాలు చెప్పే సాక్ష్యాలని ఆసరాగా చేసుకుని బోనే చెప్పిన ఉత్పాత సిద్ధాంతం నిజమేనని వాదించడానికి వీలవుతుంది. చెరువులు, నదుల అడుక్కి చేరి, అక్కడ అధికపీడనం వల్ల గట్టిపడి రాయిగా మారిన బురదే స్తరాలుగా ఏర్పడుతోంది. ఒక్కొక్క స్తరం ఏర్పడడానికి కోట్ల ఏళ్ళు పట్టి ఉండవచ్చు. ఆ తరువాత ఒక్క ప్రళయంతో అంతా మొదటికి రావచ్చు. ఏదో కొత్త రకం బురదతో ఓ కొత్త స్తరం పుట్టుకురావచ్చు. ఈ స్తరం దాని కింది స్తరానికి భిన్నంగా ఉండవచ్చు.

అప్పుడు కూడా ప్రళయాల మధ్య ఉండే సంధికాలంలో వేరు వేరు రకాల వృక్ష, జంతు జాతులు జీవించి ఉంటే ఒక్కో రకమైన జీవరాసులు కనిపిస్తాయి. ఎలాంటి శిలాజాలు ఉన్నాయన్నదాని బట్టి స్తరాన్ని

గుర్తించడానికి కూడా వీలవుతుంది. స్మిత్ ఆవిష్కరణలకి అప్పుడు అర్థం చెప్పడానికి వీలవుతుంది.

రాతి స్తరాలు ఏర్పడిన విధానం



అ. కింది నుండీ పైకి తన్నుకు వచ్చే ఘాతానికి రాతి పొరలలో చీలిక ఏర్పడుతుంది.

ఆ. పైనున్న పొర తరిగిపోయి కిందనున్న స్తరాలు బహిర్గతం అవుతున్నాయి.

ఇ. చీలిక

ఈ. పై పొర తరిగిపోగా కింద కొత్త స్తరాల వరుస కనిపిస్తోంది.

3. పరిణామం

శిలాజాల మధ్య తేడాలు ఉండడం అంటే అర్థం ఏమిటి? ఆ తేడాలు చాలా సూక్ష్మంగా ఉండొచ్చు. ఈ తేడాల గురించి చర్చించుకోబోయేముందు జీవరాశుల లక్షణాలని క్షుణ్ణంగా పరిశీలించాలి. అప్పుడు ఒక మొక్కకి, జంతువుకి మరో మొక్కకి, జంతువుకి మధ్య తేడా ఏమిటో తెలుసుకోవచ్చు. చిన్న చిన్న తేడాలు ఎక్కడున్నాయో, పెద్ద పెద్ద తేడాలు ఎక్కడున్నాయో గమనించొచ్చు. అలా శిలాజాలన్నీ అధ్యయనం చేసి అన్నీ ఓ విశ్వజనీనమైన పథకంలో ఎలా ఇమిడిపోతాయో అర్థం చేసుకోవచ్చు.

ఇలాంటి ప్రయత్నానికి ప్రారంభం చేసిన వాడు స్వీడెన్‌కి చెందిన ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త కారోలస్ లిన్నేయియస్. అంత వరకు అధ్యయనం చేసిన మొక్కల, జంతువుల వివరాలన్నీ 1735లో అతడు పొందుపరిచాడు. వాటిని చాలా వివరంగా వర్ణిస్తూ వర్గీకరించాడు.

మొక్కల్లో, జంతువుల్లో ఒక్కొక్క రకాన్ని జాతి (species) అన్నాడు. బాగా పోలికలు ఉన్న జాతులని ఒక దగ్గరికి చేర్చి వాటిని కోవ (genus) అన్నాడు. కాబట్టి ప్రతీ మొక్కకి, జంతువుకి రెండు లాటిన్ పేర్లు – ఒకటి కోవకి సంబంధించింది, రెండవది జాతికి సంబంధించింది.

సింహాలు, పులులు, పిల్లులు వివిధ జాతులు. కాని వాటి మధ్య చాలా పోలికలు ఉంటాయి. కాబట్టి అవన్నీ ఫెలిస్ అనే కోవకి చెందినవి (ఫెలిస్ అంటే లాటిన్‌లో పిల్లి అని అర్థం). ఆ విధంగా సింహజాతి ఫెలిస్ లియో, పులుల జాతి ఫెలిస్ టిగ్రిస్, పిల్లుల జాతి ఫెలిస్ డొమెస్టికస్ అయ్యింది.

ఆ విధంగా జాతులకి పేర్లు పెట్టడానికి, వాటిని సరైన కోవలో పెట్టడానికి జాతులని క్షుణ్ణంగా అధ్యయనం చెయ్యాలి.

ఇంకా పెద్ద బృందాలని కూడా నిర్వచించడానికి వీలవుతుంది.

ఉదాహరణకి బిడ్డలకి పాలు ఇచ్చే బొచ్చు, వెచ్చని నెత్తురు ఉండే జంతువులని స్తన్యజీవులు (క్షీరదాలు అని కూడా) అంటారు. మీరు, నేను స్తన్య జీవులమే. ఈకలు, వెచ్చటి నెత్తురు ఉండేవి పక్షులు. పొలుసులు ఉండి, గాలి పీల్చే వాటిని సరీసృపాలు అంటారు. పొలుసులు ఉండి, నీటిని పీల్చేవి చేపలు.

క్షీరదాలు, పక్షులు, సరీసృపాలు, చేపలు – వీటిలో కొన్ని సామాన్య లక్షణాలు ఉన్నాయి. అన్నిట్లోను ఎముకలు ఉంటాయి. అందుకే వీటిని వెన్నెముకగల జీవులు (సకశేరుకాలు) అంటారు.

ఆ విధంగా లిన్నాయియస్ రూపొందించిన జాతులని ఇంకా ఇంకా పెద్ద పెద్ద వర్గాలలో ఉంచే వ్యవస్థకి ఫ్రెంచ్ జీవశాస్త్రవేత్త జార్జ్ కూవియే మెరుగులు దిద్దాడు. కూవియే శరీర నిర్మాణ శాస్త్రంలో నిపుణుడు. జంతువుల ఎముకలని, అవయవాలని విశ్లేషించి, వర్గీకరించడం అతడికి తెలుసు. కొన్ని సార్లు జంతువులోని ఓ ఏకైక అవయవం – అది ఓ దంతం కూడా కావచ్చు – ఆధారంగా కూడా జంతువు గురించి ఎన్నో తెలుసుకోవచ్చని కూవియే అర్థం చేసుకున్నాడు.

కూవియే మొక్కలని, జంతువులని ఇంకా పెద్ద బృందాలుగా విభజించాడు. వీటిని వర్గాలు (ఫైలమ్) అన్నాడు. ఉదాహరణకి దేహానికి ఆధారంగా ఉండే అక్షంలా పని చేసే కణాల దండం – దీనికి నోటోకార్డ్ అని పేరు – ఉన్న వర్గానికి కార్డాటా అని పేరు పెట్టాడు. మనిషి, ఏనుగు, పాము, కప్ప, కాడ్ చేప మొదలైన సకశేరుకాలన్నీ కూడా కార్డాటా వర్గానికి (ఫైలమ్‌కి) చెందినవే. (సకశేరుకాల పిండాలలో ఉండే నోటోకార్డ్ ప్రాణి ఎదిగాక వెన్నెముకగా మారతాయి.)

సీతాకోకచిలుక, సాలెపురుగు, ఎండ్రకాయ, జెర్రి మొదలైనవన్నీ ఆర్త్రోపోడా అనే వర్గానికి చెందుతాయి.

కూవియే ఈ విధమైన వ్యవస్థని రూపొందించిన తరువాత దాన్ని శిలాజాలకి వర్తింపచేశాడు. వర్తమానంలో ఉన్న జీవాలకి శిలాజాలలో ఉన్న

జీవాలకి మధ్య అంత సమూలమైన తేడా ఏం లేదని గుర్తించాడు. కార్డేట్లకి చెందిన శిలాజాలు ఉన్నాయి. వర్తమానంలో ఉన్న కార్డేట్లకి వాటికి మధ్య పెద్దగా తేడా లేదు. అలాగే ఆర్త్రోపాడ్‌లకి చెందిన శిలాజాలు కూడా ఉన్నాయి.

అలాగని బొత్తిగా తేడాలు లేవని కావు. శిలాజంలో ఉండే కార్డేట్ అచ్చం ప్రస్తుతం ఉన్న కార్డేట్‌లా ఉండకపోవచ్చు.

వివిధ రాతి స్తరాలలో ఉన్న శిలాజాల గురించి మరో ముఖ్యమైన విషయం కూడా కనుక్కున్నాడు కూవియే.

ఉదాహరణకి ఒక చోట తవ్విన కొండలో వరసగా ఒకదాని మీద ఒకటి 5 స్తరాలు ఉన్నాయి అనుకుందాం. సహజంగా అట్టడుగున ఉన్నది అతి పురాతనమైనదని అనుకుంటాం. ఆ తరువాత దాని మీద మరో స్తరం, దాని మీద ఇంకో స్తరం ఇలా ఏర్పడి ఉంటాయి. ఉపరితలానికి అతి చేరువగా ఉన్నది అన్నిటికన్నా వయసులో చిన్నది. ఎంత అడుగున ఉన్న స్తరంలో దొరికితే శిలాజం అంత పురాతనమైనది అన్నమాట.

ప్రతీ స్తరంలోను ఆ స్తరానికి సంబంధించిన కొన్ని ప్రత్యేకమైన శిలాజాలు దొరికాయి. పైపొరల్లో ఉండే శిలాజాలు ప్రస్తుతం జీవించే జంతువులని పోలి ఉన్నాయి. లోతుకి పోతున్న కొద్దీ శిలాజాలు ప్రస్తుతం ఉండే జీవులకి చాలా భిన్నంగా ఉన్నాయి.

అంటే కోటానుకోట్ల సంవత్సరాల క్రితం, అత్యంత పురాతనమైన స్తరాలు ఏర్పడుతున్న కాలంలో బతికిన జీవరాసులు ప్రస్తుతం మనకి తెలిసిన జీవరాసులకన్నా చాలా భిన్నంగా ఉన్నాయి. అప్పటినుంచి అత్యంత మందగతిలో మారుతూ ప్రస్తుతం మనకు తెలిసిన జీవరాశులుగా పరిణామం చెందాయి. ఉపరితలానికి అతి దగ్గరి పొర ఏర్పడే సమయానికి ప్రస్తుతం మనకి తెలిసిన జీవాలు ఉద్భవించాయి.

జీవరాసులలో ఇలా మందగతిలో వచ్చే మార్పునే పరిణామం అంటారు. కూవియే పరిశీలనల బట్టి పరిణామం జరిగినట్టే అనిపించినా,

అసలు కూవియేకే ఆ భావన మీద నమ్మకం లేదు.

జీవరాసులు మారలేదని కూవియేకి గట్టి నమ్మకం. బోనే లాగా కూవియే కూడా ఉత్పాతాలు జరిగాయని, ప్రతీ ఉత్పాతం తరువాత కొత్త జీవరాశి ఉద్భవించిందని నమ్మాడు. కొత్త జీవరాసులు పుట్టుకొచ్చిన ప్రతీసారీ అవి అంతకంతకు వర్తమానంలో ఉండే జీవరూపాలని పోలి ఉంటాయి. అంతేకాని ఒక దశలో ఉండే జీవకోటికి, అంతకు ముందు దశలో ఉండే జీవకోటికి మధ్య ఏ విధమైన సంబంధమూ ఉండదు.

శిలాజాల సాక్ష్యం పెరుగుతున్న కొద్దీ ప్రళయంలో జీవరాసులన్నీ తుడిచిపెట్టుకుపోయే అవకాశం తక్కువే అనిపించింది. వివిధ స్తరాలలో వివిధ రకాల శిలాజాలు ఉన్నా, తరచు ఒకే రకమైన శిలాజాలు పలు స్తరాలలో ప్రత్యక్షం అవుతుంటాయి. అంటే ఒక తరానికి చెందిన జీవాలు తగినంత కాలం బతికి తదుపరి తరానికి పూర్వీకులుగా పరిణమిస్తున్నాయి అన్నమాట.

ఈ సంగతులన్నీ గ్రహించిన శాస్త్రవేత్తలు హట్టన్ చెప్పినట్టు నెమ్మదిగా, స్థిరంగా సాగే మార్పు మీదే నమ్మకం పెంచుకోసాగారు. అలాంటి వారిలో ముఖ్యుడు చార్లెస్ లయల్ అనే స్కాట్లండ్‌కి చెందిన వ్యక్తి.

1830, 1833లకి మధ్య లయల్ భౌగోళిక శాస్త్ర నియమాలు అన్న పేరుతో మూడు పుస్తకాలు ప్రచురించాడు. అందులో ప్రళయాలు జరగలేదని నిరూపించే సాక్ష్యాలన్నింటినీ జాగ్రత్తగా సేకరించి ప్రదర్శించాడు. అతి ప్రాచీన శిలాజాల కాలం నుండి భూమి మీద శిలాజాలు ఉండేవన్న వాదనని ప్రతిపాదించాడు.

అతి ప్రాచీన శిలాజాలు కోటానుకోట్ల సంవత్సరాల వెనకటివి అని నిర్ణయించాడు లయల్ (ఈ అంచనాని సరిగ్గా ఒక శతాబ్దం ముందు బఫన్ చేసిన 40,000 ఏళ్ళ అంచనాతో పోల్చండి). అతని పుస్తకం ఎంత విశ్వసనీయంగా ఉందంటే భూచరిత్రలో అడపాదడపా ప్రళయాలు వచ్చి

జీవకోటిని నాశనం చేశాయి అన్న భావనని క్రమంగా విస్మరించారు.

భూమి మీద కోటానుకోట్ల సంవత్సరాలుగా జీవరాశి అవిచ్ఛిన్నంగా జీవిస్తూ వచ్చింది అన్న నమ్మకం 1830ల నుండి సార్వత్రికమైన ఆమోదాన్ని పొందింది. జీవ పరిణామాన్ని గురించి ఊహాగానాలు చేసిన శాస్త్రవేత్తలు ప్రాచీన కాలంలోనూ లేకపోలేదు. కాని ఆ విషయాన్ని శాస్త్రబద్ధంగా నిరూపించిన వాడు బ్రిటిష్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త చార్లెస్ రాబర్ట్ డార్విన్.

1831లో డార్విన్ 5 ఏళ్ళ సముద్రయానం మీద బయలుదేరాడు. వెళ్ళిన ప్రతీ చోట మొక్కలని, జంతువులని అధ్యయనం చేస్తూ వచ్చాడు. లయల్ రాసిన మొదటి పుస్తకాన్ని కాలక్షేపానికి కూడా తీసుకువెళ్ళాడు. ప్రయాణంలో దాన్ని చాలా శ్రద్ధగా చదివాడు. భూమి అపారమైన ఆయువుని నిరూపించగల ప్రత్యక్ష సాక్ష్యాలని సేకరించాడు. గతంలో జీవంలో చాలా భిన్నంగా ఉండేవని గమనించాడు. కాలక్రమంలో అవి నెమ్మదిగా మారి ప్రస్తుతం మనకి కనిపించే జీవాల పోలికకి వచ్చాయి. చివరికి తన అనుభవాన్నంతా జీవరాసుల అవతరణ (ఊనీలి ంజీరివీరిదీ ళితీ శినీలి ఐచీలిబీరిలిరీ) అన్న పుస్తకంలో పొందుపరిచాడు. జీవపరిణామాన్ని సమర్థిస్తూ తను సేకరించిన సాక్ష్యాలన్నీ అందులో వర్ణించాడు.

తరువాత డార్విన్ సిద్ధాంతానికి సమర్థింపుగా మరిన్ని సాక్ష్యాలు దొరికాయి. వాటిలో కొన్ని ఆధారాలు శిలాజాల నుండి దొరికాయి. ఆ సంగతేంటో చూద్దాం.

4. ప్రాచీన ప్రాణులు

శిలాజాల మీద కూవియే పనిచేసే కాలానికి అతడికి గొప్ప శిలాజాల నిపుణుడు అన్న పేరు ఉండేది. ఎవరికైనా ఏదైనా చిత్రమైన శిలాజం దొరికితే అతడికి చూపించేవారు.

ఉదాహరణకి అతని వద్దకి ఎవరో ఒకసారి ఒక పెద్ద పంజాకి చెందిన శిలాజాన్ని తెచ్చారు. అది అమెరికాలో దొరికింది. ఇది అంతరించి పోయిన మహా సింహానికి చెందిన పంజా అయ్యుంటుందని అంతా అనుకున్నారు.

కూవియే ఆ పంజాని జాగ్రత్తగా పరిశీలించి అది సింహానిది కాదని తేల్చాడు. అంతేకాక ఆ జంతువు అసలు మాంసాహారి కాదని కూడా తేల్చాడు. నిజానికి ఆ పంజా స్లాత్ అనే జంతువుకి చెందినది. ఈ స్లాత్ దక్షిణ అమెరికాలో చెట్లమీద ఉంటూ ఆకులు అలములు తిని బతికే ఎలుగుబంటును పోలిన జంతువు. ఇవి వాటి బలమైన పంజాలతో చెట్ల కొమ్మల నుండి వేలాడుతూ మెల్లగా చెట్లలో సంచరిస్తూ ఉంటాయి.

కూవియే ఆ పంజా ఓ పెద్ద స్లాత్‌ది అని నిశ్చయించాడు. తరువాత అతడు చెప్పిందే నిజమని తేలింది. అమెరికా ఖండాలలో ఒకప్పుడు పెద్ద పెద్ద స్లాత్‌లు ఉన్నాయనడానికి నిదర్శనాలు దొరికాయి. అవి ఎంత పెద్దవి అంటే అవి చెట్ల నుండి వేలాడగలిగేవి కావు. కొన్నయితే 6 మీటర్లు పొడవు ఉండి ఏనుగులంత ఉండేవి. అంత పెద్దవి కాబట్టి ఇవి నేల మీద బతికేవి. అందుకే వీటిని నేల స్లాత్‌లు అనేవారు. వీటి శాస్త్రనామం మెగాతీరియం. అంటే మహాప్రాణి అని అర్థం.

ఇలాగే కూవియే వద్దకి మరిన్ని పెద్ద పెద్ద శిలాజపు ఎముకలు తెచ్చారు. వట్టి పంజాలు మాత్రమే కావు. ఇతర ఎముకలు కూడా తెచ్చారు.

1766లో నెదర్లాండ్స్ దేశంలో మ్యూస్ నదీ (ఈ నదినే ప్రాచీన రోమన్లు మెసా అనేవారు) తీరం వద్ద ఒక రాతి గని ఉండేది. భవనాల

మెగాతీరియం

నిర్మాణం కోసం అక్కడ రాయి తవ్వి తీసేవారు. అలా రాళ్ళు తవ్వి తీస్తుంటే అక్కడి కార్మికులకి కొన్ని శిలాజాలు కనిపించాయి.

అదృష్టవశాత్తు ఆ పక్కనే ఉన్న ఊళ్ళో ఉండే వారికి శిలాజాల గురించి తెలుసు. వాళ్ళు వచ్చి గనిలో పనిచేసే కార్మికుల వద్ద నుండి శిలాజాలు దక్కించుకున్నారు. అలాగే మరిన్ని ఎముకలు దొరికాయి. 1780లో పెద్ద కపాలం కూడా దొరికింది.

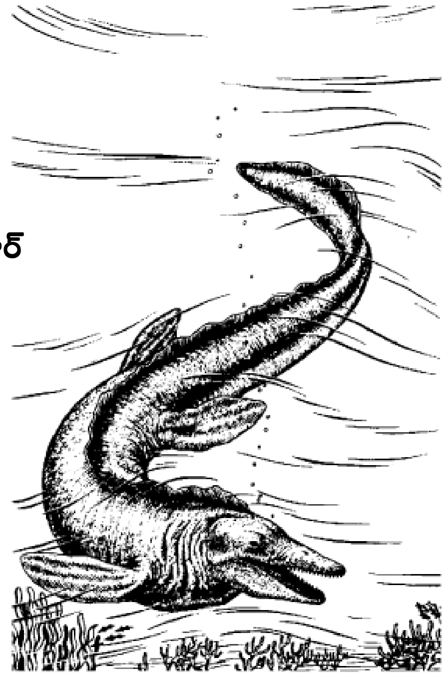
ఆ ఎముకలకి చెందిన జంతువు ఎలాంటిదై ఉంటుందన్న విషయం మీద తీవ్రమైన వివాదం చెలరేగింది. చివరికి 1795లో ఆ ఎముకలని

కూవియేకి పంపారు.

ఇక్కడే సూక్ష్మమైన పరిశీలన ఎంత ముఖ్యమో బయటపడింది. సజీవంగా ఉన్న క్షీరదానికి, సజీవంగా ఉన్న సరీసృపానికి మధ్య తేడా చెప్పడం తేలిక. ఎందుకంటే క్షీరదానికి వెచ్చని నెత్తురు ఉంటుంది, జుట్టు ఉంటుంది, సరీసృపానికి చల్లని నెత్తురు ఉంటుంది. పొలుసులు ఉంటాయి. కాని రెండు జంతువుల నుండీ కేవలం ఎముకలని చూసి తేడా చెప్పడం ఎలా? చిత్రమేమిటంటే కేవలం ఎముకల లక్షణాల బట్టి కూడా నిపుణులు ఈ రెండు జంతువుల మధ్య తేడా చెప్పగలరు.

కపాలంలోని ఎముకల విన్యాసాన్ని బట్టి, రాతి గని తవ్వకాలలో దొరికిన శిలాజం ఒక సరీసృపానిదని (బల్లులు, పాములు, తాబేళ్ళు, మొసళ్ళు మొదలైనవి సరీసృపాలకి ఉదాహరణలు), క్షీరదానిది కాదని తేల్చి చెప్పాడు కూవియే. శిలాజంలోని అస్తిపంజరాన్ని బట్టీ అది బల్లిదేనని తేల్చాడు

మోసాసార్



కూవియే.

ఈ ప్రాచీన బల్లి కాలి ఎముకలని గమనిస్తే దాని పాదాలు తెడ్లలా వాడబడి ఉండేవని అనిపిస్తుంది. అదో సముద్రపు బల్లి. దానికి మోసాసార్ అని పేరు పెట్టారు. అంటే మెసా నదికి చెందిన బల్లి అని అర్థం. ఇది చాలా పెద్ద జంతువు. కొన్ని శిలాజాల బట్టి ఈ జంతువు పొడవు 14 మీటర్ల వరకు ఉంటుందని తెలుస్తోంది. అంటే ఇంచుమించు తిమింగలం అంత పెద్దది అన్నమాట.

గత యుగాలలో పెద్ద పెద్ద క్షీరదాలు, పెద్ద పెద్ద సరీసృపాలు జీవించేవని నిరూపించాడు కూవియే.

భూమి మీద ఒకప్పుడు ఇలాంటి మహాకాయాలు సంచరించేవన్న వార్త గొప్ప సంచలనం రేపింది. రాక్షసులు, రాకాసిబల్లులు మొదలైన గాథలకి ఆధారం ఇవేనా?

కాదు. ఎందుకంటే ఈ శిలాజాలు చాలా అట్టడుగు పొరల నుండి వచ్చాయి. మనుషుల జాడ కూడా లేని ఎంతో సుదూర గతంలో అవి జీవించాయి. భూమి మీద మనుషులు అవతరించిన నాటికి అవి అదృశ్యమైపోయాయి.

ప్రాచీన కాలంలో మనిషికి దొరికిన శిలాజాలే ఈ రాక్షసుల, రాకాసి బల్లుల, భూతాల గాథలకి ఆధారభూతం అయ్యాయి.

సంచలనం కలిగించింది కేవలం పెద్ద పెద్ద శిలాజాలు మాత్రమే కాదు. చాలా చిన్నదైన ఓ ప్రాచీన శిలాజం గురించి కూవియే విన్నాడు. దానికి నాలుగు కాళ్ళు ఉన్నట్లుగా ఎముకలు ఉన్నాయి. అయితే ముందు కాళ్ళు చాలా పొడవుగా ఉన్నాయి.

ఈ శిలాజానికి చెందిన చిత్రాలు ఉన్నాయి. కూవియే వాటిని శ్రద్ధగా చదివాడు. ఎముకల విన్యాసం మామూలుగా సరీసృపాలలో ఉండేట్టుగానే ఉంది. కాని మరి ఆ ముందు కాళ్ళ మాటేమిటి? ఒక్కొక్క ముందు కాలికి

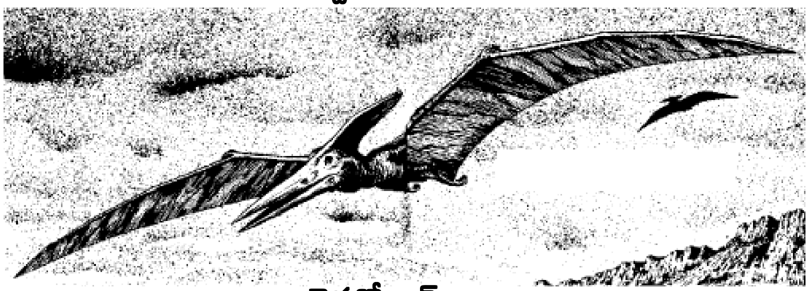
కొసలో 4 వేళ్ళని సూచిస్తూ ఎముకలు ఉన్నాయి. వీటిలో మూడు చిన్నవి, సాధారణమైనవి. కాని నాలుగవది మాత్రం చేయి కన్నా పొడవుగా ఉంది. ఆ ఒక్క వేలి వల్లే చెయ్యి బాగా పొడవుగా అయ్యింది.

మరి ఆ వేలు అంత పొడవు ఎందుకు ఉండాలి? అలాంటి వేలికి బల్లి పాదంలోలా విస్తరించిన చర్మం ఉంటే తప్ప వేలి పొడవు ఎక్కువ కాలేదని ఊహించాడు కూవియే. అలా విస్తరించిన చర్మం రెక్క అయ్యుండొచ్చు. అంటే తాను అధ్యయనం చేస్తున్న ప్రాచీన సరీసృపానికి రెక్కలు ఉన్నాయన్నమాట. ఆ రెక్కలతో అది ఎగరగలిగేది అన్నమాట. కూవియే దానికి టీరోడాక్టిల్ (రెక్క వేలు) అని పేరు పెట్టాడు.

కూవియే చెప్పింది గొప్ప సంచలనం సృష్టించింది. అలా ఎగిరే సరీసృపాలు ఇప్పుడు లేవు.

కూవియే అధ్యయనం చేసిన మొట్టమొదటి శిలాజం అంత పెద్దది కాదు. కాని కాలక్రమేణా మరింత పెద్ద ఎగిరే సరీసృపాల అస్తిపంజరాలు దొరికాయి. ఈ సరీసృపాల బృందాన్ని టెరోసార్లు అంటారు. అంటే రెక్కల బల్లులు అన్నమాట. వీటిలో చివరిది టెరనోడాన్.

అతి పెద్ద ఎగిరే జంతువు



టెరనోడాన్

వీటిలో కొన్నిటి రెక్కల పొడవు కొస నుండి కొసకి కొలిస్తే 7.6 మీటర్ల వరకు ఉండవచ్చు. ఇవి సృష్టిలోనే అతి పెద్ద ఎగిరే జంతువులు.

ఇక్థ్యోసార్

కూవియే టీరోడాక్టిల్‌ని కనుక్కోటానికి ఒక సంవత్సరం ముందు, మేరీ ఆనింగ్ అనే 12 ఏళ్ళ పాప దక్షిణ ఇంగ్లండ్‌లో తన ఇంటికి దగ్గర్లోని ఓ కొండ చరియ వద్ద ఓ పెద్ద జంతువుకి చెందిన ఎముకల శిలాజాలని కనుక్కుంది. ఆ శిలాజపు ఎముకల పొడవు 9 మీటర్ల వరకు ఉంది.

ఎముకల విన్యాసం చూస్తే చేప ఎముకల విన్యాసంలా ఉంది. కాని కపాలంలోని ఎముకల విన్యాసాన్ని గమనిస్తే అది చేప కాదని, సముద్రపు

సరీసృపం అని రూఢి అయ్యింది. ఇలా నిర్ణయించడంలో కూవియే పాత్ర కూడా ఉంది.

సముద్రపు తాబేళ్ళు, సముద్రపు పాములు మొదలైనవి నేటికీ ఉన్నాయి. కాని చేప ఆకారంలో ఉండే సరీసృపం ఎక్కడా లేదు. మేరీ ఆనింగ్ కనుక్కున్న శిలాజానికి ఇక్త్యోసార్ అని పేరు పెట్టారు. అంటే చేప బల్లి అని అర్థం.

1821 నాటికి శిలాజాల వేట ఒక వృత్తిగా చేపట్టిన మేరీ ఆనింగ్ మరో సముద్రపు సరీసృపాన్ని కనుక్కుంది. మోసాసార్ లాగానే దీనికీ తెడ్ల లాంటి పాదాలు ఉండి, పొడవైన మెడ కూడా ఉంది. దీనికి ప్లెసియోసార్ అని పేరు (అంటే ఇంచుమించు బల్లి అని అర్థం) పెట్టారు. ఇక్త్యోసార్‌తో పోలిస్తే ఇది చేప కన్నా సరీసృపాన్ని ఎక్కువగా పోలి ఉందని అలా పేరు పెట్టారు.

అయితే ప్రతీ సందర్భంలోను కూవియే చెప్పింది నిజం కాలేదు. కొన్ని సార్లు పొరబాట్లు కూడా చేశాడు.

1822లో గిడియోన్ ఆల్గెర్నాన్ మాంటెల్ అనే ఇంగ్లండ్‌కి చెందిన శిలాజాల వేటగాడు కొన్ని దంతాలు, ఎముకలు కనుక్కున్నాడు. చూడబోతే అవి 6 మీటర్ల పొడవు ఉండే జంతువుకి చెందిన వాటిలా ఉన్నాయి.

రాతిలో నిక్షిప్తమై ఉన్న కొన్ని దంతాలని, ఎముకలని బయటికి తీసి కూవియేకి పంపాడు. కూవియే వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించి అవి ఓ పెద్ద క్షీరదానికి చెందినవని అన్నాడు. ఆ పళ్ళు ఓ ఖడ్గమృగానివని అనుకున్నాడు.

అంత పెద్ద నిపుణుడు చెప్పాడు కాబట్టి ఇక మాంటెల్ ఏం మాట్లాడలేదు. కాని కొన్నేళ్ళ తరువాత మాంటెల్‌కి మరి కొన్ని దంతాలు దొరికాయి. ఆ దంతాలు ఇగువానా అనే సరీసృపం యొక్క దవడ నుండి వచ్చాయి. ఈ ఇగువానా ఉత్తర అమెరికాలోని ఎడారి ప్రాంతాల్లో ఉండే ఓ పెద్ద సరీసృపం.

ఈ పళ్ళు మునుపటి శిలాజపు పళ్ళలాగానే ఉన్నాయి కాని, ఈ

శిలాజపు పళ్ళు కొంచెం పెద్దవిగా ఉన్నాయి. మాంటెల్ ఈ శిలాజానికి ఇగువానొడాన్ అని పేరు పెట్టాడు. అంటే ఇగువానా దంతాలు అని అర్థం. తదనంతరం ఇగువానా దంతాలని చూసిన కూవియే మాంటెల్ చెప్పిందే నిజమని ఒప్పుకున్నాడు.

ఈ ఇగువానొడాన్ సజీవంగా ఉన్నప్పుడు పెద్ద భారమైన కంగారూలా, పైన పొలుసులతో, బహుశా ఏనుగు కన్నా పెద్దగా ఉండేది.

ఇగువానొడాన్

1840ల కల్లా ఎన్నో శిలాజపు సరీసృపాలను కనుక్కున్నారు. కపాలంలోని ఎముకల విన్యాసాన్ని బట్టి వాటిని వివిధ బృందాలుగా వర్గీకరించారు. ఇక్త్యోసార్లు ఒక ప్రత్యేక బృందానికి చెందినవి. ప్లెసియోసార్లు మరో బృందం. టెరోసార్లు మూడవ బృందం.

ఈ జీవాలు ప్రత్యేకించి భయంకరమైనవి అని చెప్పడానికి లేదు. ఇక్త్యోసార్లు, ప్లెసియోసార్లు సముద్రపు జీవాలు. అవి నేల మీదకి ఎగబాక

లేవు. అవి ప్రస్తుతం జీవించి ఉన్నా మనుషులకి హాని చెయ్యలేవు. టెరోసార్లు ఎగిరే ప్రాణులు. వీటి పరిమాణం చిన్నది. బహుశ ఇవి గండభేరుండాల కన్నా తక్కువ ప్రమాదకరం అయినవి.

నేల మీద బతికే సరీసృపాలలో రెండు బృందాలు ఉన్నాయి. కపాలపు ఎముకలు గలవి (టెరోసార్ల లాంటివి). ఇవి కొంచెం భయంకరమైనవే. వీటిలో కొన్ని భూమి మీద మునుపు ఎన్నడూ జీవించనంత భారీ మాంసాహారులు. వీటి ముందు సింహాలు పిల్లిపిల్లల లాంటివి అన్నమాట! శాకాహారులైన మరి కొన్ని సరీసృపాలు మరింత పెద్దవి. ఆ రోజుల్లోనే మనం జీవించి ఉన్నట్లయితే పని కట్టుకుని మనని భక్షించేవి కావేమో గాని, వాటి కాళ్ళ కింద మనం నుజ్జు నుజ్జు అవుతుంటే వాటికి చీమ కుట్టినట్టయినా ఉండేదికాదేమో!

1842లో ఈ రెండు రకాల సరీసృపాలకి డైనోసార్లు అని పేరు పెట్టారు, అంటే రాకాసి బల్లులు. ఆ పేరు పెట్టినవాడు బ్రిటిష్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త రిచర్డ్ ఓవెన్.

మొట్టమొదట కనుగొన్న డైనోసార్ ఇగువనొడాన్. కూవియే పొరబడింది దీని విషయంలోనే. ఎన్నో అద్భుత విషయాలు కనుక్కున్నా మొట్టమొదటి డైనోసార్‌ని కనుక్కున్న ఘనత అతడికి దక్కలేదు. ఆ ఘనత మాంటెల్‌కి దక్కింది.

5. సరీసృపాల వృద్ధి

1859లో పరిణామ సిద్ధాంతం మీద డార్విన్ పుస్తకం అచ్చయిన తరువాత డైనోసార్లు మొదలైన అంతరించిపోయిన జంతువుల మీద మనుషుల ఆసక్తి మరింత పెరిగింది.

డైనోసార్లు ఎప్పుడో బతికి, నేడు లేని, బృహత్కాయం గల విచిత్రమైన జీవాలు మాత్రమే కావు. సుదీర్ఘ పరిణామ చరిత్రలో వాటికొక ముఖ్యమైన స్థానం ఉంది. అడుగున ఉన్న స్తరాలలో బృహత్ సరీసృపాల శిలాజాలు కనిపిస్తే, పై పొరలలో బృహత్ క్షీరదాల శిలాజాలు కనిపించాయి. అంతే కాదు. సరీసృపాల శిలాజాలు దొరికిన పొరల్లో అసలు క్షీరదాల శిలాజాలే లేవు.

క్షీరదాలు లేని కాలంలో సరీసృపాలే నేలని ఏలి ఉండవచ్చేమో! కొన్ని సరీసృపాలు క్రమంగా క్షీరదాలుగా పరిణామం చెంది ఉండవచ్చేమో. అంతరించిపోయిన కొన్ని సరీసృపాలు మనకి పూర్వీకులు కావచ్చేమో.

డార్విన్ కాలం నుండీ కూడా చాలా మంది శిలాజపు వేటగాళ్ళు వీలైనన్ని శిలాజాలని సేకరించడానికి ప్రయత్నిస్తూ వచ్చారు. శిలాజాలు దొరికిన స్తరాలు ఎంత పాతవో అంచనాలు వేశారు. దొరికిన ప్రతీ శిలాజపు రూపురేఖలని క్షుణ్ణంగా పరీక్షించారు. అది ఎలాంటి జంతువు నుండి వచ్చిందో నిర్ణయించడానికి ప్రయత్నించారు.

ఇలాంటి ప్రయత్నం వల్ల జీవపరిణామం ఎలా జరిగిందో అర్థం అవుతుంది. కోటానుకోట్ల సంవత్సరాలుగా జీవరాశులు ఎలా మారుతూ వచ్చాయో ఒక అవగాహన ఏర్పడుతుంది.

జీవపరిణామ చరిత్రను చదవాలంటే శిలాజాలు దొరికే అత్యంత ప్రాచీనమైన స్తరాల వద్ద నుండి మొదలుపెట్టాలి. స్తరాలలోని మూలకాలలో కాలానుగతంగా వచ్చే మార్పులను బట్టి ఆ స్తరాల వయసుని అంచనా

వేసే పద్ధతులు 1907 వరకు శాస్త్రవేత్తలకి తెలియవు. మూలకాలలో మార్పు ఎంత వేగంగా జరుగుతుందో వారికి తెలిసిన తరువాత ఎంత మార్పు జరిగిందో లెక్క కట్టగలిగారు. స్తరాల వయసు అంచనా వేయొచ్చు.

60 కోట్ల సంవత్సరాల పూర్వపు రాతిలో అత్యంత ప్రాచీనమైన శిలాజాలు ఉన్నట్టు తెలిసింది. కాని చిత్రమేమిటంటే అంత ప్రాచీనమైన శిలాజాలు కూడా చాలా సంక్లిష్టమైన జంతువులకి చెందినవి. కాబట్టి అంతకు ముందు మరిన్ని కోట్ల సంవత్సరాలుగా జీవరాసులు ఉండి ఉండాలి. కాని ఆ పూర్వపు జంతువుల శరీరాలు మెత్తనివై ఉంటాయి. శిలాజాలు ఏర్పడటానికి కావలసిన ఎముకలు, గవ్వలు మొదలైనవేవీ వాటి శరీరాలలో ఉండకపోవచ్చు.

అత్యంత ప్రాచీనమైన శిలాజాలు సముద్రచరాలకి చెందినవి. ప్రస్తుతం ఉన్న జంతు వర్గాలలో (ఫైలమ్) ఒక్కటి తప్ప మిగతావన్నీ 60 కోట్ల ఏళ్ళక్రితం కూడా ఉండేవి.

ఆ మినహాయింపు కార్డేట్ వర్గం – అంటే క్షీరదాలు, సరీసృపాలు కలిసిన జీవరాసుల వర్గం అన్నమాట. మొట్టమొదటి కార్డేట్ వర్గజీవులు 50 కోట్ల సంవత్సరాల వయసున్న స్తరాలలో దొరికాయి. మరో పది కోట్ల సంవత్సరాల తరువాత చేపల్లాంటి కార్డేట్ జీవాలు సర్వసామాన్యంగా కనిపించసాగాయి.

ఈ కార్డేట్లలో మొదటి దశలో అధికశాతం సముద్ర జీవాలే ఉండేవి. 42.5 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం వరకు కూడా నేల మీద సంచరించే జీవరాసులు ఇంచు మించు లేవనే చెప్పాలి. మట్టిలో బాక్టీరియా ఉండేవేమో కాని మొక్కలు, జంతువులు ఉండేవి కావు.

సముద్ర జలాలు మాత్రం జీవరాశితో కిటకిటలాడుతుండేవి. పడిలేచే కెరటాలు పొడినేల మీదకి జీవరాసులను దిగవిడుస్తూ ఉండేవి. ఆ విధంగా సముద్రాలు బయటికి నెట్టిన జీవరాసులలో కొన్ని నేల మీద బతికి బట్టకట్టి

వృద్ధి చెందాయి. కోట్లాది సంవత్సరాల క్రమంలో నేల మీద ఉన్న జీవరాసులు ఇంకా ఇంకా ఎక్కువ కాలం నేల మీద మనగలిగేట్టుగా పరిణామం చెందాయి.

మొక్కలు కూడా నేల మీద బతికేవి. ఆ మొక్కలను తిని పురుగులు, నత్తలు మొదలైన చిన్న చిన్న జీవరాసులు బతికేవి. అలా విస్తరించిన జీవరాశితో ఖండాలు కిక్కిరిశాయి.

ఎగసిపడే కెరటాల వల్ల కార్డేట్లు పొడి నేల మీద చిక్కుబడి పోయాయి. లేదంటే చిన్న చిన్న చెరువులలో ఉండే కార్డేట్లు ఆ చెరువులు ఎండిపోయాక నేల మీద చిక్కుకుపోయాయి. అలాంటప్పుడు అవి నేల మీద గెంతుకుంటూ మరో చెరువును వెదుక్కుంటూ పోవాలి. ఇలాంటి పనిలో మంచి సామర్థ్యం ఉన్నవి బలమైన రెక్కలు (fins) ఉన్న చేపలు. అవి తమ రెక్కల సహాయంతో నేల మీద గెంతుతూ పోగలిగేవి.

కోట్ల సంవత్సరాల తరువాత ఆ రెక్కలు అసలైన కాళ్ళుగా మారాయి. చేపలు గాలిలో ఊపిరి తీసుకోగలిగాయి. గుడ్లు పెట్టేవి కాని ఆ గుడ్లకి రక్షణ ఉండేది కాదు. గుడ్లు నీటిలో పెట్టాలి. నేల మీద పెడితే ఎండిపోయి చచ్చిపోతాయి. ఆ గుడ్లలోంచి వచ్చే చిట్టి జీవాలు ఎదిగే వరకు నీటిలోనే ఉండాలి. కాళ్ళు వచ్చాక నేల మీదకి రాగలుగుతాయి.

ఆ విధంగా చిన్నతనంలో నీటిలో ఉంటూ, ఎదిగాక నేల మీద సంచరించే జంతువులని ఉభయచరాలు అంటారు. మనకిప్పుడు బాగా తెలిసిన ఉభయచరం కప్ప. కప్ప నీటిలో గుడ్లు పెడుతుంది. గుడ్లు పిగిలి తోకకప్పలు (tadpoles) బయటికొస్తాయి. అవి నీటిలోనే పెరుగుతాయి. ఒక దశలో ఈ తోకకప్పలకి ఊపిరితిత్తులు, కాళ్ళు పెంపొందుతాయి. అప్పుడవి నేల మీదకి వస్తాయి.

35 కోట్ల ఏళ్ళ క్రితం భూమి మీద జీవించిన అతి పెద్ద జీవాలు ఉభయచరాలే. ఇవి చిన్న చిన్న హాగ్ చేపల లాంటివి కావు సుమా! కొద్దిగా

మొసళ్ళలా ఉండే అత్యంత బలిష్టమైన జీవాలివి. వీటిలో కొన్ని 3, 4 మీటర్ల పొడవు ఉండేవి.

ఈ ఉభయచరాలు నీటికి దగ్గరగా జీవించేవి. ఆ నీటిలో గుడ్లు పెట్టేవి. పిగిలిన గుడ్ల నుండి బయటికి వచ్చిన సంతతి కొంత కాలం నీటిలోనే ఉండాల్సి వచ్చేది. ఆ దశలో అవి నిస్సహాయంగా, రక్షణ లేకుండా బతికేవి.

అప్పుడో మార్పు జరిగింది. కొన్ని ఉభయచరాలు మరింత సురక్షితమైన గుడ్లని పెంపొందించుకోసాగాయి. కొన్నింటి గుడ్లచుట్టూ పెంకులాంటి తొడుగు ఏర్పడింది. ఆ పెంకు లోపలి భాగంలో నీరు ఉండేది. దాని వల్ల గుడ్డు ఎండిపోకుండా సజీవంగా ఉండేది. పెంకులోకి గాలి వచ్చే అవకాశం కూడా ఉండేది.

అంటే ఇప్పుడు నేల మీద కూడా గుడ్లు పెట్టవచ్చన్నమాట. సురక్షిత ప్రదేశాల్లో గుడ్లు పెట్టుకోవచ్చు. లోపల ఎదుగుతున్న జీవం గుడ్డు లోపలి భాగాన్ని నింపేంతవరకు ఎదుగుతుంది. అప్పటికే కాళ్ళు, ఊపిరితిత్తులు పెంపొందడం వల్ల ఇక భద్రంగా పొడి లోకంలోకి ప్రవేశిస్తుంది.

అలాంటి గుడ్లు పెట్టే జీవాలు ఆ గుడ్లు పెట్టడానికి ఇక జలాశయాలని ఆశ్రయించాల్సిన పని లేదు. ఇవే మొట్టమొదటి సరీసృపాలు.

ప్రప్రథమ సరీసృపాలు చాలా చిన్నవిగా ఉండేవి. ఇవి నీటికే పరిమితమై ఉండేవి కావు. వాటి గుడ్లు కూడా సురక్షితమైన ప్రదేశాల్లో ఉండేవి కాబట్టి వీటి సంఖ్య త్వరగానే పెరిగింది.

ఉభయచరాలు చేరలేని సుదూర ప్రాంతాలకి ఇవి విస్తరించాయి. భూమి మీద సంచరించే జీవరాశుల్లో సరీసృపాలు అతి ముఖ్యమైన జాతిగా పరిణమించాయి.

6. డైనోసార్ల యుగం

25 కోట్ల ఏళ్ళ క్రితం సరీసృపాలు భూతలం అంతా వ్యాపించాయి. ఇక్త్యోసార్లు, ప్లెసియోసార్లు వంటివైతే తిరిగి సముద్రంలోకి వెళ్ళిపోయాయి.

తక్కినవి నేల మీదే ఉండిపోయాయి. 25 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం మనం డైనోసార్లు అనుకునే మొట్టమొదటి సరీసృపాలు పెంపొందాయి. 20 కోట్ల ఏళ్ళ క్రితం నాటికి డైనోసార్లు సర్వసామాన్యమైన సరీసృప జాతిగా పరిణమించాయి. వీటిని రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు. ఒక వర్గానికి చెందిన జంతువులలో ఆధునిక బల్లులలో ఉండేటటువంటి నడ్డి ఎముకల వంటి ఎముకలు ఉండేవి. వాటికి సౌరిశ్చియన్లు (బల్లి నడుములు) అని పేరు పెట్టారు. రెండవ వర్గానికి ఆధునిక పక్షులలో ఉండేలాంటి నడుము ఎముకలు ఉండేవి. వీటిని ఆర్నితిశ్చియన్లు (పక్షి నడుములు) అన్నారు.

తొలి డైనోసార్లు బల్లి లాంటి జంతువులు. వెనక కాళ్ళ మీద లేచి పరిగెత్తేవి. దేహం ముందు భాగం తూలకుండా పెద్ద తోక దన్నుగా ఉండేది. ముందరి కాళ్ళు చిన్నవిగా ఉండేవి. వీటిని చేతుల్లా ఉపయోగిస్తూ ఆహారాన్ని అందుకోవడానికి వాడుకునేవేమో! రెండు కాళ్ళ మీద వేగంగా పరిగెత్తగలిగేవి. ఆ సామర్థ్యం వాటికి చక్కగా ఉపయోగపడింది. అందువల్ల మాంసాహారులు తమ ఆహారాన్ని వేగంగా పట్టుకోగలిగేవి. వెంటాడుతున్న మృగాల నుండి శాకాహారులు తేలికగా తప్పించుకోగలిగేవి.

సౌరిశ్చియన్ జాతి డైనోసార్లు వృద్ధి చెంది 10 కోట్ల ఏళ్ళ క్రితం వాటి నుండి టిరనోసార్లు (అంటే పెనుబల్లి) ఉద్భవించాయి. ఇదో పెద్ద కంగారూలా ఉండేది. తల నుండీ తోక కొస వరకు 15 మీటర్లు ఉండేది. 180 సెంటీమీటర్ల పొడవు ఉన్న తలలో బాకుల్లాంటి 15 సెంటీమీటర్ల పళ్ళు ఉండేవి. ఆ తల నేల మీద నుంచి 6 మీటర్ల ఎత్తులో ఉండేది. అంటే అది జిరాఫీ కన్నా పొడవైనది అన్నమాట! దీని బరువు 12 టన్నులు ఉండేది.

టిరనోసార్లు

అంటే అతి పెద్ద ఏనుగు కన్నా భారమైనది.

టిరనోసారస్‌లు, ఇతర డైనోసార్లు నేల మీద సంచరించిన మాంసాహారులలోకెల్లా అతి పెద్దవి. సౌరిశ్చియన్ డైనోసార్లలో శాకాహారులు కూడా ఉండేవి. అలా చెట్లు తినే డైనోసార్లు ఎంత పెద్దగా పెరిగిపోయాయంటే రెండు కాళ్ళ మీద వాటి బరువు అవి మోసుకోవడం కష్టం అయ్యేది. కాబట్టి ముందు కాళ్ళ మీద కూడా బరువు మోపుకునేవి. వీటిలో కొన్ని ఎప్పుడూ నాలుగు కాళ్ళ మీదే తిరిగేవి. వాటి కాళ్ళు ఇంటి బరువు మోసే మూలస్తంభాల్లా పని చేసేవి.

వీటిలో ఒకటి డిప్లోడోకస్ (అంటే స్తంభాల జత)– దీని ముంగాళ్ళు,

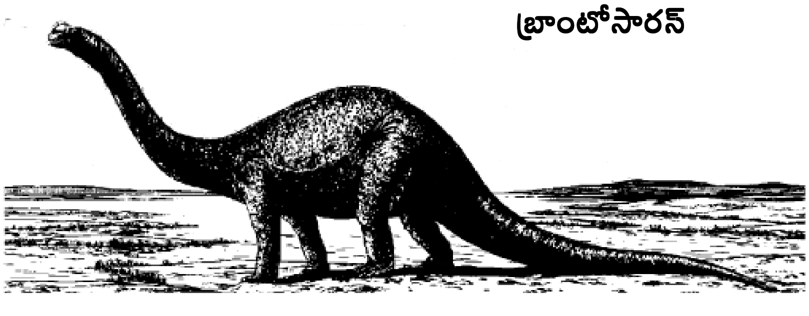
వెనక కాళ్ళు రెండు స్తంభాల జతలలా ఉండేవి. దీని పొడవైన సన్నని మెడ కొసన బుల్లి తల ఉండేది. అవతలి కొసలో సన్నని తోక ఉండేది. మధ్యలో నాలుగు పాదాల మీద మోసే భారమైన శరీరం ఉండేది. ముక్కు నుండి తోకకొన వరకు 27 మీటర్ల పొడవు ఉండేది. చరిత్రలో అతి పొడవైన జంతువు ఇదే.

డిప్లోడోకస్

అటువంటిదే మరో డైనోసార్ బ్రాంటోసారస్ (అంటే ఉరుము బల్లి). నేల మీద దాని భారమైన అడుగులు పడుతుంటే ఉరుములు ఉరుముతున్నట్టు ఉండేదేమో! డిప్లోడోకస్ అంత పొడవులేకపోయినా మరింత భారంగా, ఏపుగా ఉండేది. దాని బరువు 30 టన్నుల వరకు ఉండవచ్చు. అంటే అతి పెద్ద ఏనుగు కన్నా మూడు రెట్లు బరువైనది అన్నమాట.

అన్నిటికన్నా బరువైనది బ్రాకియోసారస్ (అంటే భుజం బల్లి)– డైనోసార్ల ప్రమాణం బట్టీ చూస్తే దీని ముందరి కాళ్ళు బాగా పొడవుగా

బ్రాంటోసారస్



ఉండేవి. మెడ బాగా పొడవు ఉన్నా, తోక కాస్త చిన్నదే. బరువు కూడా బాగా ఎక్కువే. 50 టన్నుల వరకు ఉండేది. చరిత్రలో అత్యంత భారమైన నేల జంతువు ఇదే.

అందరికీ బాగా తెలిసిన డైనోసార్లు ఈ పెద్ద డైనోసార్లే. ఎక్కడైనా డైనోసార్ చిత్రం కనిపిస్తే అది మూడువంతులు బ్రాంటోసారస్ చిత్రమే అయ్యుంటుంది.

1870లలో కనుగొన్న ఈ అతి పెద్ద డైనోసార్ల శిలాజపు ఎముకలు డైనోసార్ల పరిశోధనా చరిత్రలోకెల్లా అత్యంత సంచలనాత్మకమైన ఆవిష్కరణలు. ఆ ఆవిష్కరణలు చేసింది అమెరికన్ శిలాజపు వేటగాడు చార్లెస్ ఓత్నియెల్ మార్ష్. ఇతడు ఇంచుమించు 80 కొత్త డైనోసార్ల జాతులని కనుక్కున్నాడు. ఆ రోజుల్లోనే పని చేసిన మరో డైనోసార్ ఆవిష్కారకుడు ఎడ్విన్ డ్రింకర్ కోప్. ముందుగా డైనోసార్ల ఎముకలను ఎవరు కనుక్కున్నారు అన్న విషయం మీద ఇద్దరూ తరచు కీచులాడుకునేవారు.

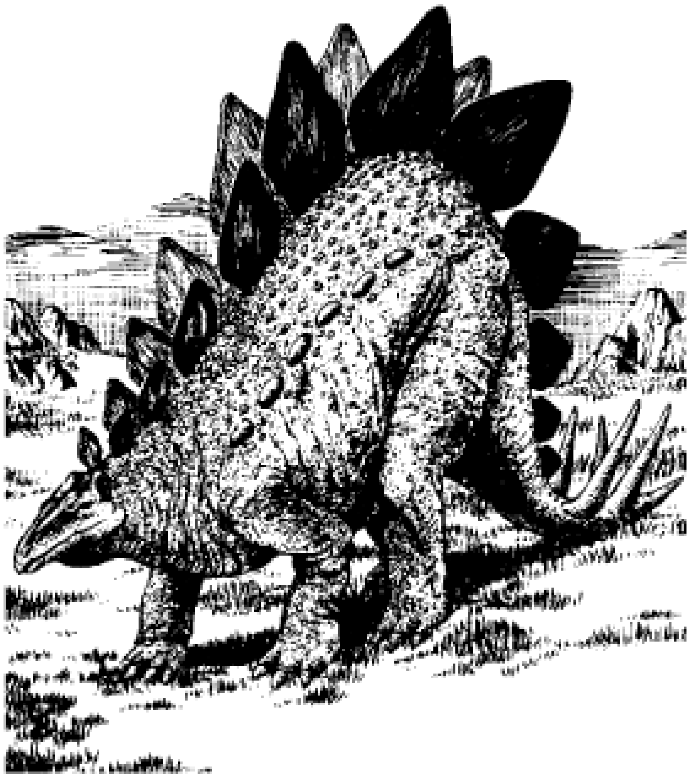
రెండవ డైనోసార్ల వర్గమైన ఆర్నితిశ్చియన్లలో కూడా కొన్ని డైనోసార్లు రెండు కాళ్ళ మీద పరిగెత్తేవి. వీటిలో ఇగువనోడాన్‌లు కూడా ఉండేవి. మొట్టమొదట కనుగొన్న డైనోసార్లు ఇవే.

ఈ వర్గంలో కొన్ని జంతువులకి దట్టమైన, కఠినమైన ఎముక తొడుగులు ఉండేవి. ఈ కారణం వల్ల ఇతర జంతువులు వీటిని తేలికగా తినగలిగేవి కాదు. పైగా వాడియైన కొమ్ములతో శత్రువులను గాయపరిచేవి. ఈ వర్గంలో అత్యంత ప్రముఖమైన తార్కాణాలని కనుక్కున్నవాడు మార్ష్.

వీటిల్లో ఒకటి 6 మీటర్లు ఉండేది. అది స్టెగోసారస్ (అంటే చూరు బల్లి). దీని శిలాజపు ఎముకల్లో ఎన్నో చదునైన పలకల్లాంటి ఎముకలు దొరికాయి. అందుకే దీనికిలా పేరు పెట్టారు. ఈ ఎముకలు దాని వీపుమీద కవచకుండలాలలా రక్షణగా ఏర్పాటై ఉన్నాయేమో అని శిలాజపు నిపుణులు ముందు అనుకున్నారు. కాని ఎముకల విన్యాసాన్ని ఇంకా క్షుణ్ణంగా

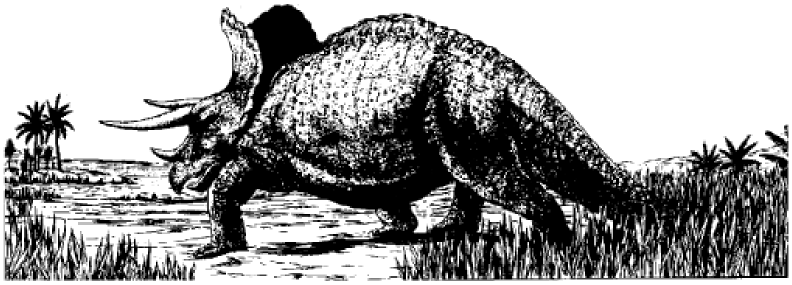
పరిశీలించిన తరువాత ఆ ఎముక పలకలు వెన్నెముకకి ఇరు పక్కలా రెండు వరసలుగా నిటారుగా అమరి ఉన్నాయని తెలిసింది.

స్టెగోసారస్‌కి తోక చివర కూడా పొడవైన బాకుల్లాంటి నిర్మాణాలు ఉన్నాయి. ఇది శాకాహారి. అయినా కూడా దాని మూపు మీద కవచాల్లాంటి ఎముకలని, తోక చివర ములుకుల్లాంటి ఎముకలని చూసి మాంసాహారులు వాటి దరి చేరడానికి భయపడేవి. డైనోసార్లలో వేటికీ పెద్ద మెదళ్ళు లేవు. ముఖ్యంగా స్టెగోసారస్‌కి చాలా చిన్న మెదడు ఉండేది. అది ఏనుగు కన్నా పెద్దదైనా దాని మెదడు పిల్లిపిల్ల మెదడు కన్నా చిన్నది.



స్టెగోసారస్

త్రైసెరాటాప్స్ అని మరో డైనోసార్ ఉండేది. ఆ మాటకి మూడు కొమ్ముల ముఖం అని అర్థం. ఇది తలతో ఆత్మరక్షణ చేసుకునేది. దీని కపాలం మీద ఎముకల దొంతర లాంటిది ఉండేది. అది మెడ కింది వరకు విస్తరించి ఉండేది. కళ్ళమీదుగా రెండు పొడవాటి కొమ్ములు ఉండేవి. ముక్కు మీద మూడవ కొమ్ము. దేహం పొడవు 6 మీటర్ల వరకు ఉండేది. ఈ త్రైసెరాటాప్స్ శాకాహారి. టిరనోసారస్ కాలంలోనే ఇది కూడా జీవించేది. కొండంత టిరనోసారస్ కూడా ఆ కొమ్ముల దెబ్బకి త్రైసెరాటాప్స్ దరిదాపుల్లోకి కూడా వచ్చేది కాదు.



త్రైసెరాటాప్స్

బాగా సురక్షితంగా బతికిన డైనోసార్ ఆంకిలోసారస్. ఈ పదం అర్థం కలిసి పెరిగిన బల్లి. ఎముక ఫలకాలు దుర్భేద్యమైన కవచంలా దీని వీపు మీద విస్తరించి ఉంటాయి. ఆ కవచానికి రెండు పక్కల ముళ్ళు ఉంటాయి. కవచం, ముళ్ళు కూడా తోక కొస వరకు విస్తరించి ఉంటాయి. తోక కొస ఒక బలమైన ఎముక దండంలా రూపుదేలి ఉంటుంది. ఆంకిలోసారస్ ఓ సజీవ యుద్ధ టాంక్‌లాగా ఉంటుంది.

ఈ డైనోసార్లన్నీ ఒకే కాలంలో జీవించలేదు. కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాలు వృద్ధి చెంది చివరికి నాశనమై అంతరించిపోయాయి. వాటి స్థానంలో ఇతర డైనోసార్లు వచ్చాయి. ఉదాహరణకి 15 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం స్టెగోసారస్

జీవించింది. కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాలు అది బాగానే బతికింది. ఆ తరువాత ఆంకిలోసారస్, ట్రైసెరాటాప్స్‌లు రంగప్రవేశం చేశాయి. స్టెగోసారస్ కన్నా వీటికి మరిన్ని రక్షక సదుపాయాలు ఉండేవి. ఆ పోటీలో నెగ్గలేక స్టెగోసారస్‌లు క్రమంగా తుడిచిపెట్టుకుపోయాయి.

7 కోట్లఏళ్ళ క్రితం డైనోసార్లన్నీ నాశనమయ్యాయి. ఏం జరిగిందో ఎవరికీ తెలియదు. ఎన్నో సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించారు. బహుశ వాతావరణం మారిందేమో. డైనోసార్ల గుడ్లని మరేవో జంతువులు తినేసేవేమో. మనకి అర్థం కానిదేదో జరిగింది. అదేంటో ఎవరికీ తెలియదు.

డైనోసార్లు చచ్చిపోయాయని మాత్రం కచ్చితంగా తెలుసు. చివరి దశలలో బతికిన డైనోసార్ల ఎముకల శిలాజాలు ఉన్న స్తరం ఒకటి ఉంది. దాని పైస్తరంలో డైనోసార్ల శిలాజాలే లేవు. డైనోసార్లు మాత్రమే కాదు, ప్లెసియోసార్‌లు, ఇక్థ్యోసార్లు వంటి ఇతర మహా సరీసృపాలు కూడా మాయం అయిపోయాయి. రెక్కలు ఉన్న టెరోసార్లు కూడా చచ్చిపోయాయి. సరీసృపాలు కాని మరిన్ని ముఖ్యమైన జంతు జాతులు కూడా నాశనమైపోయాయి.

7. డైనోసార్ల తరువాత

అయితే సరీసృపాలు అన్నీ నాశనం కాలేదు. డైనోసార్లలోని రెండు వర్గాలలోను కొన్ని జంతువులు బతికాయి. వాటినుండే నేటి మొసళ్ళు అవతరించాయి. మొసళ్ళు డైనోసార్లు కావు. కాని ఆ డైనోసార్లకి అతి దగ్గరి బంధువులు.

డైనోసార్ల కన్నా పురాతనమైన తాబేలు వంశం ఇప్పటికీ సజీవంగా ఉంది. అలాగే బల్లులు, పాములు కూడా ఇప్పటికీ జీవిస్తున్నాయి. మరి కొన్ని సరీసృపాలు డైనోసార్ల కాలంలోనే రూపాంతరం చెందాయి. అసలు అవి సరీసృపాలు కాకుండా పోయాయి.

15 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం కొన్ని చిన్న సరీసృపాల శరీరాల మీద పొలుసులు మొలిచాయి. ఇవి దేహానికి అతుక్కోకుండా విసనకర్రలా విస్తరించి ఉండేవి. ఇవే తరువాత ఈకలు అయ్యాయి. 1860లో ఈక వల్ల ఏర్పడినట్టుగా అనిపించిన ఓ శిలాజపు గుర్తు కనిపించింది. అది కనుక్కున్న వాడు జర్మన్ శిలాజపు వేటగాడు హర్మన్ ఫాన్ మెయర్. ఆ ఈక ఉన్న జంతువుకి ఆర్కియోటెరిక్స్ (పురాతన ఈక) అని పేరు పెట్టాడు.

ఆ తరువాత అదే సంవత్సరంలో రాతిలో మరిన్ని ఈకల గుర్తులున్న శిలాజపు అస్తిపంజరం కనుగొన్నారు. అది ఒక ఆర్కియోటెరిక్స్‌కి చెందిన శిలాజం. కాని దానికి సరీసృపం లక్షణాలు కూడా ఉన్నాయి. దాని దవడలలో పళ్ళున్నాయి. ఆధునిక పక్షులకి అలా ఉండదు. రెక్క బయటకు పొడుచుకు వస్తూ గోళ్ళు ఉన్నాయి. తోక పక్షితోక లాంటిది కాదు, బల్లితోక లాంటిది.

ఇది చాలా ముఖ్యమైన ఆవిష్కరణ. పరిణామ సిద్ధాంతం అంటే గిట్టని వాళ్ళు, ఒక జీవ జాతి మరో జీవ జాతిగా మారే పక్షంలో, ఆ మార్పులో మధ్యస్థంగా ఉన్న జీవాల జాడలు ఎందుకు కనిపించవు అని అడుగుతారు.

ఆర్కియోటెరిక్స్ సరిగ్గా అలాంటి మధ్యగత జీవానికి తార్కాణమే.

అది సరీసృపానికి, పక్షికి మధ్యస్థంగా ఉంటుంది. దానికి రెండు రకాల లక్షణాలూ ఉన్నాయి. దాన్ని బట్టి సరీసృపాల నుండి పక్షులు పరిణామం చెందాయని తెలుస్తోంది. డైనోసార్లు మొదలైన పెద్ద సరీసృపాలు చనిపోయాక, ఎన్నో పక్షులు బతికాయి. వాటి నుండే ఆధునిక పక్షులన్నీ ఉద్భవించాయి.

ఇది కాకుండా కొన్ని ఆదిమ సరీసృపాలలో పళ్ళు పెంపొందాయి. ఇవి నేటి సరీసృపాల కన్నా మరింత సంక్లిష్టంగా ఉంటాయి. వాటి పళ్ళు నేటి క్షీరదాల పళ్ళలా ఉంటాయి. అలాగే ఇతర ఆధునిక క్షీరదాల లక్షణాలెన్నో

వీటిలో పెంపొందాయి.

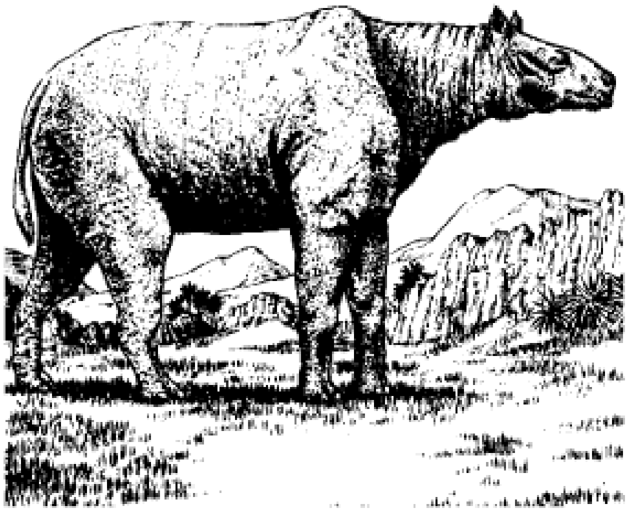
మరికొన్ని సరీసృపాలకి (ఇవి డైనోసార్లు కావు సుమా!) వెంట్రుకలు మొలిచి నిజమైన క్షీరదాలుగా వికాసం చెందాయి. డైనోసార్లు భూమిని ఏలిన కాలంలో క్షీరదాలు కూడా ఉండేవి. అయితే అవి అప్పటికి చిన్న పరిమాణం కలిగి, అంత ప్రాముఖ్యత లేని జీవాలు.

కాని డైనోసార్లు, ఇతర సరీసృపాలు అన్నీ చచ్చిపోయాక బతికి బయటపడ్డ జంతువుల్లో ఈ చిన్న క్షీరదాలు కూడా ఉన్నాయి.

సరీసృపాలతో పోటీ లేకపోవడం వల్ల అవి బాగా వర్ధిల్లి శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించాయి. వాటిలో కొన్ని, కూవియే కనుగొన్న మెగాతీరియం వంటివి, బాగా పెద్దవిగా ఉండేవి.

నేలమీద జీవించిన అతి పెద్ద క్షీరదం బెలూచితీరియం (బెలూచిస్తాన్ మృగం). దాని శిలాజం బెలూచిస్తాన్‌లో దొరికింది. అది 3 కోట్ల ఏళ్ళ

బెలూచితీరియం

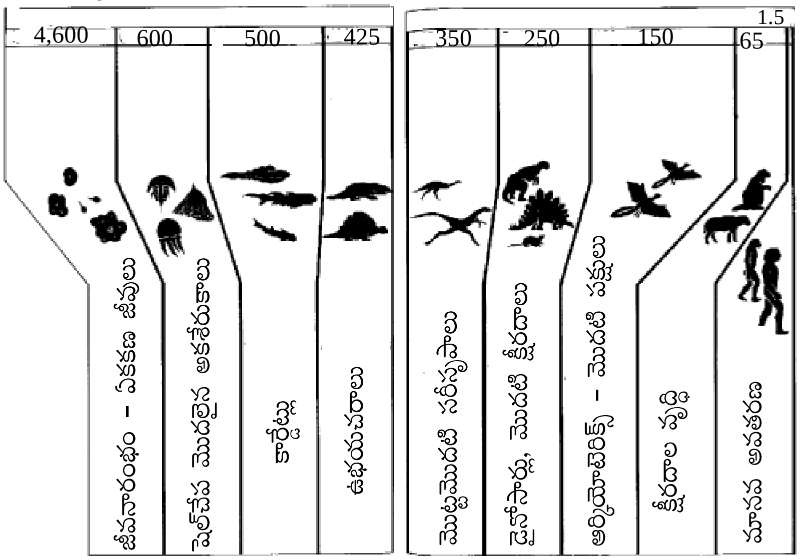


క్రితం జీవించిన ఒక విధమైన ఖడ్గమృగం. దాని భుజాలు నేల మీద నుండీ 5.5 మీటర్లు ఉండేవి. తల పైకెత్తితే నేల మీద నుండి 8.2 మీటర్ల ఎత్తు వరకు ఉండేది. దాని బరువు 20 టన్నులు ఉండేది. అంటే ఏనుగు కన్నా రెండు రెట్లు బరువు అన్నమాట. అతి పెద్ద డైనోసార్ బరువులో దీని బరువు సగం ఉండేదన్నమాట.

ఈ భారీ క్షీరదాలు కూడా చాలా మటుకు అంతరించిపోయాయి. సుమారు కోటి సంవత్సరాల క్రితం వానర లక్షణాలు పెంపొందించుకున్న కొంచెం చిన్న క్షీరదాలు కూడా బాగా వర్ధిల్లాయి. వాటి నుండి వానరాలు, నరాకృతి గల జీవాలు పరిణమించాయి. వాటినే హోమినిడ్లు అంటారు.

గత పది లక్షల సంవత్సరాలుగా హోమినిడ్ల నుండి క్రమంగా మనను పోలిన జీవాలు పుట్టుకొచ్చాయి. చివరికి అచ్చం మనలాగే ఉండే జీవి అవతరించింది.

మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం



భూమిమీద జీవం ఎలా పరిణమించింది?

వాటిలో చిట్టచివర అవతరించిన హోమినిడ్ పేరు హోమో సేపియన్ (అంటే వివేకం గల మనిషి). హోమినిడ్లలో నేడు భూమి మీద సంచరిస్తున్న ఉపజాతి ఇదొక్కటే. మీరూ, నేను ఆ జాతికి చెందిన వారిమే.

ఇన్ని కోటానుకోట్ల పృథ్వీ చరిత్రలో మనిషి తరువాత అత్యంత ఆసక్తికరమైన, ఆశ్చర్యకరమైన జీవాలు ఆ బృహత్ పరిమాణం గల డైనోసార్లే!